



KESKI-SUOMEN KUNTIEN MITTAUS- JA KARTOITUS- TOIMINTA

Ville Vähätiitto

Opinnäytetyö
Tekniikka ja liikenne
Maanmittaustekniikka
Insinööri (AMK)

2017

Tekniikka ja liikenne
Maanmittaustekniikan
koulutusohjelma

Tekijä	Ville Vähätiitto	Vuosi	2017
Ohjaaja	Sami Porsanger		
Toimeksiantaja	Toivakan kunta		
Työn nimi	Keski-Suomen kuntien mittaus- ja kartoitustoiminta		
Sivu- ja liitemäärä	46 + 3		

Opinnäytetyöni tavoitteena oli selvittää mittaus- ja kartoitustoiminnan resursseja Keski-Suomen kunnissa. Tutkimuksessani resurssit tarkoittivat sekä teknisiä resursseja että henkilöstöresursseja. Lisäksi tutkimukseni kartoitti, tekevätkö kunnat yhteistyötä ja mitä ulkoisia palveluja kunnat käyttävät mittaus- ja kartoitustoimintaan liittyvissä tehtävissä.

Työni tarkoituksena on osaltaan antaa tietoa siitä, miten pienissä kunnissa on hoidettu mittaus- ja kartoitustoiminnan tehtävät. Sen on tarkoitus olla apuna Toivakan kunnan tehtävien määrittelyssä. Toivakan kunta on 2015 palkannut kartoittajan ja hankkinut GNSS-paikantimen. Kartoittajan palkkaaminen liittyi ensisijaisesti kunnassa tehtävään kiinteistökartoitusprojektiin.

Tutkimus oli sekä kvalitatiivinen että kvantitatiivinen. Tutkimuskyselyn suoritin sähköpostikyselynä, jossa vastattiin avoimiin vastauskenttiin. Lähetin kyselyn kaikille 23:lle Keski-Suomen kunnalle, joista kymmenen kuntaa vastasi.

Tutkimukseen vastanneista yhtä lukuun ottamatta kaikilla oli mittaus- ja kartoitustoiminnan tehtävissä henkilöstöä ja laitteistoja käytettävissä. Vastanneiden kuntien henkilöstömääräkeskiarvo alalla oli 3,5 ja mediaani kaksi työntekijää kuntaa kohden. Laitteistot vastaajilla olivat suurimmaksi osaksi nykyaikaisia, GNSS-paikannin selkeästi yleisin käytetty mittalaite, mutta myös laserkeilauksen ja lennokikuvauksen havaitsi ottaneen sijaa mittaus- ja kuvausmenetelmänä.

Yhteistyötä kuntien välillä tehtiin aktiivisesti, vain yksi kunta ilmoitti, ettei se tee lainkaan yhteistyötä ja yksi kunta ilmoitti, ettei se varsinaisesti tee yhteistyötä. Suurin osa vastaajista ilmoitti kunnan käyttävän myös ulkoisia palveluja, usein erikoisosaamista vaativiin tehtäviin.

Avainsanat

Keski-Suomi, maankäyttö, maanmittaus, mittaus- ja kartoitus, paikkatieto, perusrekisteri

Technology, Communication and
Transport
Degree Programme in Land Surveying
Bachelor of Engineering

Author	Ville Vähätiitto	Year	2017
Supervisor(s)	Sami Porsanger		
Commissioned by	Municipality of Toivakka		
Subject of thesis	Measurement and mapping activities in the municipalities of Central Finland		
Number of pages	46 + 3		

The goal of my thesis was to determine the availability of resources for measurement and mapping activities in the municipalities of Central Finland. In my thesis, resources referred to technical resources and personnel resources. In addition, my research surveyed whether municipalities collaborated and which external services they used for measurement and mapping related tasks.

The purpose of my thesis was partly to give information about how the measurement and mapping activities have been arranged in small municipalities. It is intended to help define the tasks of the municipality of Toivakka. The municipality of Toivakka has since 2015 employed a mapper and obtained a GNSS-locator. The employment of the mapper was primarily related to a property survey project taking place in the municipality.

The study was both qualitative and quantitative. I implemented the study questionnaire as an email survey, where the recipients could give open-ended answers. I send the survey to all 23 municipalities of Central Finland, out of which ten municipalities replied.

Apart from one, all of those that replied had personnel and equipment available for measurement and mapping tasks. The average number of available personnel was 3.5 and the median was two employees per municipality. The devices used among respondents were mostly modern, a GNSS-locator was clearly the most common device, but laser cutting and drone imaging were also used.

There was active collaboration between municipalities. Only one municipality reported no cooperation at all and one municipality reported that it doesn't cooperate as such. Majority of the respondents reported that the municipality also uses external services, often for tasks requiring special skills.

Key words Central Finland, land use, surveying, measurement and mapping, geographic information, basic register

SISÄLLYS

KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO.....	6
1 JOHDANTO.....	7
2 TAVOITTEET JA TOTEUTTAMINEN	9
3 MITTAUS- JA KARTOITUSTOIMINTA	10
3.1 Resurssit.....	10
3.1.1 Henkilöstö	10
3.1.2 Laitteistot.....	12
3.1.3 Yhteistyö ja ulkoiset palvelut	14
3.2 Perusrekisterit.....	15
3.2.1 Kiinteistörekisteri	15
3.2.2 Kuntarekisteri	15
3.2.3 Rakennus- ja huoneistorekisteri	16
3.3 Kunnallistekniikka	17
3.3.1 Vesi-, energia- ja jätehuolto.....	17
3.3.2 Liikenneväylät	17
3.4 Maankäyttö ja rakentamisen ohjaus	18
3.4.1 Kaavoitusmittaukset	18
3.4.2 Kiinteistöjen muodostaminen	19
3.4.3 Rakennusvalvonta.....	19
3.5 Paikkatieto	20
3.5.1 Kartat.....	20
3.5.2 Paikkatieto-ohjelmistot	21
3.5.3 Osoitejärjestelmät.....	22
3.6 Ympäristönsuojelu	25
4 KYSELYTUTKIMUS	26
4.1 Lapin kuntien esittely	26
4.1.1 Tutkimustulosten vertailu.....	26
4.2 Tutkimukseen osallistuneet kunnat.....	27
4.2.1 Joutsa.....	28

4.2.2	Jyväskylä.....	29
4.2.3	Jämsä.....	31
4.2.4	Keuruu.....	31
4.2.5	Laukaa	33
4.2.6	Muurame	34
4.2.7	Petäjävesi.....	35
4.2.8	Saarijärvi	36
4.2.9	Toivakka.....	37
4.2.10	Uurainen	38
5	JOHTOPÄÄTÖKSET	39
5.1	Tutkimuskysely	39
5.2	Henkilöstö	40
5.3	Mittalaitteet	40
5.4	Ohjelmistot.....	40
5.5	Yhteistyö ja ulkoiset palvelut.....	41
5.6	Yhteistyön kehittäminen.....	41
5.7	Vähimmäisresurssit.....	42
	LÄHTEET.....	43
	LIITTEET	46

KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO

Kuvio 1. Mittaus- ja kartoitustoiminnan henkilöstö kunnittain	9
Kuvio 2. Kyselyyn vastanneiden kuntien käytössä oleva mittauskalusto	12
Kuvio 3. Asukasluvuittain kunnat, joissa on käytössä ainoana mittalaitteena GNSS-paikannin	12
Kuvio 4. Asukasluvuittain kunnat, joissa on käytössä mittauslaitteina GNSS-paikannin ja takymetri	13
Kuvio 5. Vastanneiden kuntien käytössä olevat kuntarekisterijärjestelmät	15
Kuvio 6. Esimerkki rakennustunnusten sijoittumisesta Trimble Locus -kuntarekisterijärjestelmässä	22
Kuvio 7. Opaskartta Trimble Locus -järjestelmässä	23
Kuvio 8. Kartta Keski-Suomen kunnista	25
Kuvio 9. Kyselyn vastausprosentti	26
 Taulukko 1. Mittaus- ja kartoitustoiminnan henkilöstön määrä suhteessa kunnan kokoon	 10

1 JOHDANTO

Opinnäytetyöni aiheena on Mittaus- ja kartoitustoiminta Keski-Suomen kunnissa. Työn tavoitteena on selvittää sekä teknisiä resursseja, että henkilöstöresursseja sekä mitä tehtäviä kunta suorittaa omana työnä ja mihin se käyttää ulkoisia palveluita. Henkilöstön määrän ohelle on tarkoitus saada kuvattua yleisimmät ammattinimikkeet mittaus- ja kartoitustoiminnan tehtävissä työskentelevistä. Laitteiston osalta aion selvittää mitä mittalaitteita ja ohjelmistoja yleisesti käytetään ja mihin tehtäviin. Tutkimuksessani selvitän myös käyttävätkö kunnat ulkoisia palveluita tai tekevätkö yhteistyötä lähikuntien kanssa mittaus- ja kartoitustoiminnan tehtävissä.

Työni toimeksiantajana on Toivakan kunta. Toivakan kunnassa ei ole ollut henkilöstöä mittaus- ja kartoitustoiminnan tehtävissä ennen kuin kuntaan palkattiin kartoittaja 2015. Kartoittajan palkkaaminen liittyi ensisijaisesti kunnassa tehtävään kiinteistökartoitukseen. Työni tarkoituksena on osaltaan antaa tietoa, miten pienissä kunnissa on hoidettu mittaus- ja kartoitustoiminnan tehtävät ja sitä myötä olla apuna Toivakan kunnan tehtävien määrittelyssä.

Tutkimukseni luo myös mielenkiintoista jatkumoa Tapio Vierelän 2015 tekemälle opinnäytetyölle Mittaustekniset resurssit Lapin kunnissa. Näiden kahden tutkimustyön piiriin kuuluu yhteensä 44 kuntaa. Maantieteellisesti karkeasti ajateltuna nämä kaksi tutkimusta erottaa toisistaan Pohjois-Pohjanmaan kunnat. Tässä olisikin edelleen mielenkiintoista jatkumoa seuraavalle opinnäytetyön tekijälle tutkitavaksi.

Mielenkiinnon aiheeseen minulle loi työni Toivakan kunnan kartoittajana, opiskelumaanmittausalalla ja se, että olen asunut lähes koko ikäni Keski-Suomessa. Työni kannalta odotan, että varsinkin pienet asukasmäärältään Toivakan kokoiset kunnat vastaisivat kyselyyn aktiivisesti. Toinen mielenkiintoinen ryhmä on Toivakan naapurikunnat, jotka olisivat potentiaalisia yhteistyökuntia. Oletan että kaikilla kunnilla on mittaus- ja kartoitustoimintaa ja kunnan tekninen osasto on sen tavalla tai toisella ratkaissut toteutettavan.

Uskon työstäni olevan hyötyä useille osapuolille. Toivakan kunnan lisäksi muutkin kunnat saavat tietoa toistensa toimintatavoista, laitteistoista ja resursseista. Tämä saattaa luoda mielenkiintoa yhteistyön kehittämiseksi tai muita uusia ideoita. Opiskelijat saavat tietoa potentiaalisista harjoittelupaikoista ja tietoa kuntasektorin työpaikoista alalla. Tieto käytössä olevista laitteista saattaa kiinnostaa myös laitevalmistajien edustajia.

Työssäni käsittelen mittaus- ja kartoitustoiminnan resursseina henkilöstöä ja laitteistoa. Mittaus- ja kartoitustoiminnan keskeisimmät tehtävät olen rajannut pääotsikoiden perusrekisterit, kunnallistekniikka, maankäyttö- ja rakentamisen ohjaus, paikkatieto sekä ympäristönsuojelu alle. Työssäni käyn läpi teoriapohjaa ja tutkimukseni osana olleen kyselyn avulla keräämiäni tietoja. Suoritin sähköpostikyselyn helmikuussa 2016. Keski-Suomen 23:sta kunnasta kyselyyn vastasi lopulta kymmenen kuntaa. Kyselystä ja sen tuloksista kerrotaan tarkemmin luvussa neljä. Yhtenä työn tarkoituksena on myös verrata tutkimuksen tuloksia Lapin kuntien tutkimuksesta saatuihin tuloksiin.

2 TAVOITTEET JA TOTEUTTAMINEN

Tutkimuksen kohteina ovat kaikki 23 Keski-Suomen kuntaa. (Kuvio 1). Kunnista kuusi ovat kaupunkeja; Jyväskylä, Jämsä, Keuruu, Saarijärvi, Viitasaari ja Äänekoski. Kohteista loput; Hankasalmi, Joutsa, Kannonkoski, Karstula, Kinnula, Kivijärvi, Konnevesi, Kuhmoinen, Kyyjärvi, Laukaa, Luhanka, Multia, Muurame, Petäjävesi, Pihtipudas, Toivakka ja Uurainen ovat kuntia. (Keski-Suomen Liitto 2014.)



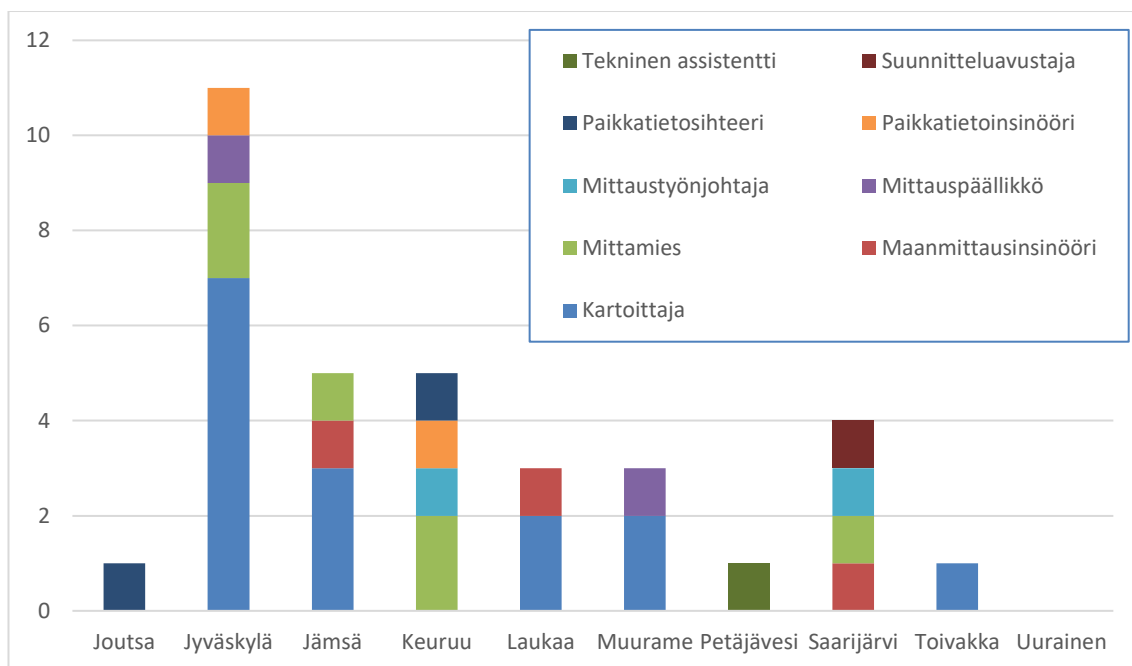
Kuvio 1. Kartta Keski-Suomen kunnista (Keski-Suomen Liitto 2014)

3 MITTAUS- JA KARTOITUSTOIMINTA

3.1 Resurssit

3.1.1 Henkilöstö

Keski-Suomen kunnissa mittaus- ja kartoitustoiminnan tehtävissä työskentelevistä määrällisesti eniten on kartoittajia ja mittamiehiä. (Kuvio 2). Työnjohtotason tehtävissä yleisimmät ammattinimikkeet ovat maanmittausinsinööri, mittauspäälikkö, mittaustyönjohtaja sekä paikkatietoinsinööri.



Kuvio 2. Mittaus- ja kartoitustoiminnan henkilöstö kunnittain

Kyselyyn vastanneiden kuntien mittaus- ja kartoitustoiminnan henkilöstön määrän keskiarvo on 3,5 ja mediaani on kaksi työntekijää. Eniten työntekijöitä on Jyväskylässä 11 sekä Jämsässä ja Keuruulla viisi henkilöä. Keuruu ilmoitti vastauksessaan henkilöstöksi myös kaavoitusjohtaja, kaavasunnittelija ja palvelusihteeri mutta jätin ne pois vertailusta tulosten vertailukelpoisuuden vuoksi. Suurimmalla osalla muistakin vastanneista kunnista työskentelee varmastikin kaavoitus-

alan henkilöstöä mutta katson etteivät ne suoranaisesti liity mittaus- ja kartoitus-toimintaan. Uuraisten kunta ilmoitti, ettei alan henkilöstöä ole palveluksessa lainkaan.

Asukaslukuun suhteutettuna eniten työntekijöitä on Keuruulla, 2023 asukasta mittaus- ja kartoitustoiminnan tehtävissä työskentelevää työntekijää kohden, kun taas Jyväskylässä on vähiten, 12 488 asukasta työntekijää kohden. Vastanneiden kuntien keskiarvo on 6541 asukasta työntekijää kohden. Suhteutettuna kunnan pinta-alaan eniten työntekijöitä on Muuramessa, 65 neliökilometriä työntekijää kohden. Vähiten puolestaan on Joutsassa, jossa ainoan työntekijän tehtäväkenttänä on koko kunnan 1066 neliökilometriä. Vastanneiden kuntien keskiarvo on 280 neliökilometriä työntekijää kohden. Huomioon otettavaa on se, että Jyväskylä on tiheimmin asuttu, noin 93 asukasta neliökilometriä kohden ja Joutsa harvimpaan asuttu, noin neljä asukasta neliökilometriä kohden. (Taulukko 1).

Taulukko 1. Mittaus- ja kartoitustoiminnan henkilöstön määrä suhteessa kunnan kokoon (mukaillen Tilastokeskus 2015)

Kunta	Kunnan kokonaispinta-ala km ²	Asukasmäärä kunnassa 31.12.2015	Asukkaita/km ²	Alan henkilöstön määrä kunnassa	Asukas-määrä/henkilöstön määrä	km ² /henkilöstön määrä
Joutsa	1066	4688	4,4	1	4688	1066
Jyväskylä	1466	137 368	93,7	11	12 488	133
Jämsä	1824	21 542	11,8	5	4308	365
Keuruu	1430	10 117	7,1	5	2023	286
Laukaa	826	18 865	22,8	3	6288	275
Muurame	194	9791	50,5	3	3264	65
Petäjävesi	495	4008	8,1	1	4008	495
Saarijärvi	1423	9915	7,0	4	2479	356
Toivakka	414	2431	5,9	1	2431	414
Uurainen	372	3666	9,9	0	0	0

Pienissä kunnissa mittaus- ja kartoitustehtäviä hoitava työntekijä tekee usein myös muita tehtäviä. Toisaalta maastokaudella saatetaan tarvita myös lisähenkilöitä mittauksia suorittamaan. Vaikka vastaajien kunnissa tehtiin paljon yhteistyötä, yhteisiä työntekijöitä kunnilla ei ollut.

3.1.2 Laitteistot

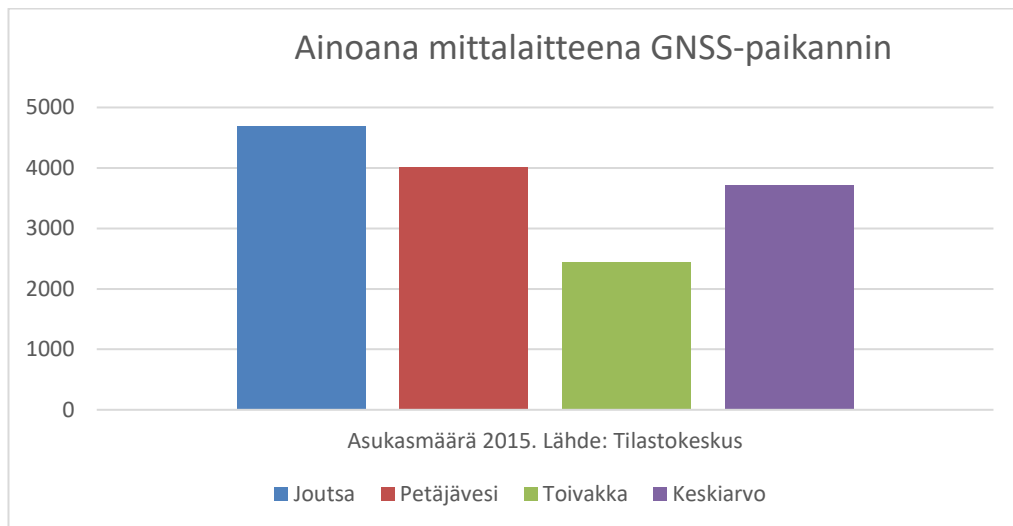
Tärkeimmät mittauskojeet ovat satelliittipaikannin, takymetri ja vaaituskoje. Nykyisin yhä enenevässä määrin näiden rinnalle on tullut laserkeilain eri sovelluksiin. Monipuolisuutensa vuoksi satelliittipaikantimella ja takymetrillä voidaan tehdä pääosa maastossa ja työmailla tehtävistä mittauksista. Satelliittipaikantimella mitataan etäisyyksiä satelliitteihin tai muihin satelliittipaikantimiin. Takymetrillä voidaan mitata etäisyyksien lisäksi vaaka- ja pystykulmia. Vaaituskojeella mitataan vain korkeuseroja. Laserkeilaimella voidaan mitata automaattisesti ja nopeasti etäisyyksiä ja kulmia. (Laurila 2012, 16 – 17.)

Tutkimukseni perusteella voi havaita, että nykyisin käytetään paljon GNSS-paikanninta varsinkin pienissä kunnissa. Suurin syy lienee se, että pienillä kunnilla ei ole resursseja hankkia useita mittalaitteita ja GNSS-paikannin valikoituu tällöin monikäyttöisyytensä ja käytön helppouden vuoksi ainoaksi mittalaitteeksi. Kyselyyn vastanneista yhdeksän ilmoitti käyttävänsä GNSS-paikanninta, joista kuusi lisäksi myös takymetriä. Yksi vastaajista kertoi, ettei mittalaitteita ole käytössä lainkaan. (Kuvio 3).



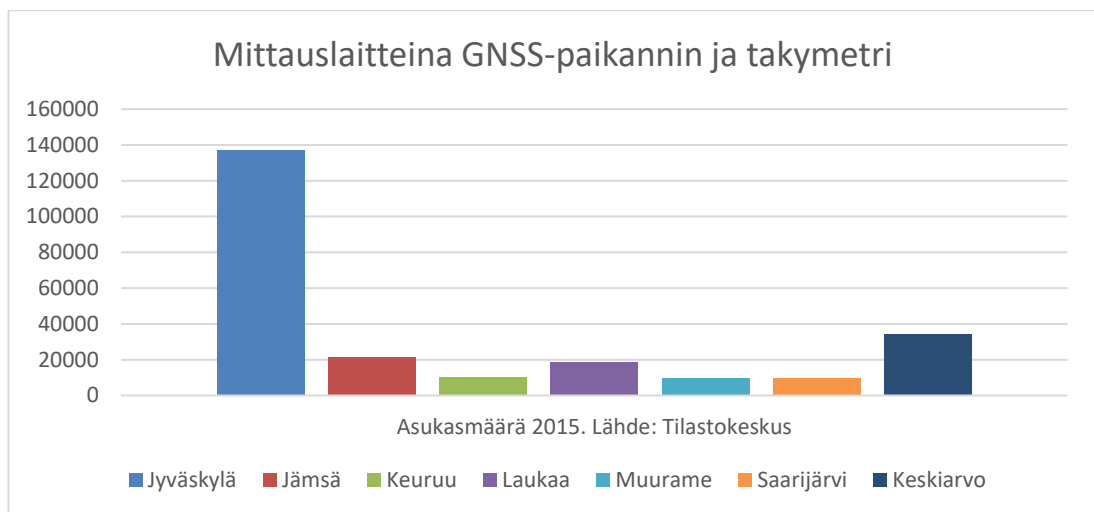
Kuvio 3. Kyselyyn vastanneiden kuntien (10 kpl) käytössä oleva mittauskalusto

Karkeasti rajaten voidaan todeta, että alle 5000 asukkaan kunnilla on käytössä vain GNSS-paikannin. (Kuvio 4). Yleisimmät käytössä olevat GNSS-paikannuslaitteet ovat Leica Viva ja Leica 1200 sekä Trimble R8 ja R10. Ilmakuvauksia varten yhdellä kunnalla on käytössään GeoDrone-kopteri ja yksi kunta kertoi hankkineensa juuri RC-kopterin.



Kuvio 4. Kunnat asukasluvuittain, joissa on käytössä ainoana mittalaitteena GNSS-paikannin

Tuloksista voidaan havaita, että takymetriä käyttävät kunnat ovat noin 10 000 asukkaan kuntia ja sitä suurempia. (Kuvio 5). Takymetreistä yleisimmät käytössä olevat laitteet ovat Leica Viva ja Trimble S6. Takymetriä käyttävillä kunnilla oli poikkeuksetta käytössään myös GNSS-paikannin.



Kuvio 5. Asukasluvuittain kunnat, joissa on käytössä mittauslaitteina GNSS-paikannin ja takymetri

3.1.3 Yhteistyö ja ulkoiset palvelut

Vastaajista lähes kaikki ilmoittivat, että kunta tekee yhteistyötä ja käyttää ulkoisia palveluja. Ulkoisten palvelujen ja yhteistyön käyttöön liittyvät tehtävät olivat usein erikoisosaamista vaativia tehtäviä kuten ilmakuvaus, kuvatulkinnot, laserkeilaus ja maaperätutkimukset. Osa ilmoitti teettävänsä myös perustehtäviä muun muassa johtokartoituksia, kaavojen maastoon merkintää sekä rajapyykkien etsintää ja uusien asettamista.

Vain yksi vastaajista ilmoitti, että kunta ei tee yhteistyötä eikä käytä ulkoisia palveluja mittaus- ja kartoitustoiminnan tehtävissä. Yksi kunnista ilmoitti myös, ettei se tee varsinaisesti yhteistyötä eikä myöskään käytä ulkoisia palveluja. Yksi kunnista taas ilmoitti, että se ei tee yhteistyötä mutta ostaa toisilta kunnilta ja myy toisille kunnille eri palveluja. Rajanveto yhteistyön ja ulkoisen palvelun välillä on täten häilyvä. Useasta vastauksesta kävi myös ilmi, että ulkoisen palvelun tuottaja oli toinen kunta. Vastausten vertailukelpoisuus tämän kysymyksen osalta on siten hieman harhaanjohtavaa.

3.2 Perusrekisterit

3.2.1 Kiinteistörekisteri

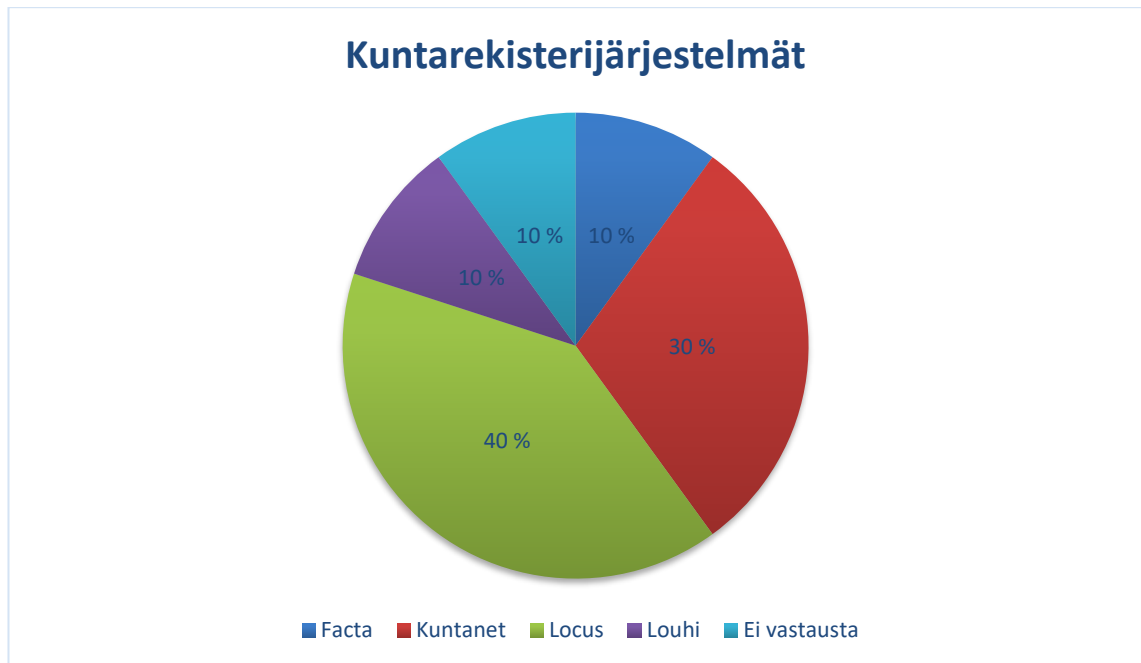
Suomessa kiinteistötietojärjestelmä sisältää kiinteistörekisterin sekä lainhuuto- ja kiinnitysrekisterin, jotka ovat yhteiskunnan perusrekistereitä. Kiinteistörekisteri sisältää perustietoja kiinteistöistä, kuten kiinteistön kiinteistötunnus, nimi, pinta-ala, sijainti, osuudet yhteisiin alueisiin ja käyttöoikeudet sekä -rajoitukset. Lainhuuto- ja kiinnitysrekisteri ylläpitää tietoa kiinteistön omistajasta sekä kiinteistöön kohdistuvista kiinnityksistä ja erityisistä oikeuksista. (Maanmittauslaitos 2016a.)

Kiinteistötietojärjestelmää hallinnoi, ylläpitää ja kehittää Maanmittauslaitos. Kiinteistörekisteriä pitävät Maanmittauslaitos ja suurissa kunnissa kiinteistöinsinöörit kuntien asemakaava-alueilla. (Maanmittauslaitos 2016a; Maanmittauslaitos 2016b.)

3.2.2 Kuntarekisteri

Kunnat ylläpitävät kuntarekisteriä, joka sisältää tietoja muun muassa väestöstä, kiinteistöistä, rakennuksista ja kaavoista. Kuntarekisteri on ensisijaisesti viranomaiskäyttöä varten. Työssäni olen havainnut, että viranomaiskäyttöä voi olla kunnan sisäistä esimerkiksi eri hallintokuntien tai virastojen kesken mutta myös ulkoista esimerkiksi rakennus- ja huoneistotietojen ylläpitäminen Väestörekisterikeskuksen kanssa.

Tutkimukseni perusteella Keski-Suomen kunnissa on käytössä CGI Facta ja KuntaNet, Sito Louhi ja Trimble Locus -kuntarekisterijärjestelmiä. Yleisimmät näistä nykyään ovat Locus ja KuntaNet. (Kuvio 6). Tutkimustyöni aikana Laukaa ja Toivakka ovat siirtyneet KuntaNetista Locus-käyttäjiksi. Yksi vastaajista ilmoitti käyttävänsä Factaa, yksi Louhia ja yksi ei kertonut vastauksessaan mikä järjestelmä kunnassa on käytössä.



Kuvio 6. Vastanneiden kuntien käytössä olevat kuntarekisterijärjestelmät

3.2.3 Rakennus- ja huoneistorekisteri

Väestörekisterikeskuksen (VRK) väestötietojärjestelmässä on tiedot rakennuksista ja huoneistoista. Väestötietojärjestelmän sisältämiä rakennus- ja huoneistotietoja kutsutaan rakennus- ja huoneistorekisteriksi (RHR). Kuntien rakennusvalvontaviranomaiset ja maistraatit ylläpitävät ja päivittävät rakennustietoja. Tiedot rakennushankkeista saadaan kuntien rakennusvalvontaviranomaisilta, kun taas maistraatit ylläpitävät henkilöiden ja huoneistojen välisiä asumiseen liittyviä yhteystietoja. Rakennustietojen ilmoitusvelvollisuus perustuu väestötietojärjestelmästä ja Väestörekisterikeskuksen varmennepalveluista annettuun lakiin (661/2009) ja valtioneuvoston asetukseen väestötietojärjestelmästä (128/2010). (Väestörekisterikeskus 2016a.)

Osoitetietojärjestelmä perustuu väestötietojärjestelmässä oleviin tietoihin rakennusten lähiosoiteista, rakennustunnuksista ja rakennuksen keskipisteen koordinaateista. Kiinteistörekisteriviranomaiset, Maanmittauslaitos ja kunnat vastaavat rakennusten sijoittumisesta oikeille kiinteistöille. Väestötietojärjestelmässä rakennusten koordinaatit ovat ETRS-TM35FIN tasokoordinaatistossa. Sijaintitie-

tona koordinaattien merkitys lähiosoitteeseen verrattuna korostuu erityisesti pelastustoiminnassa mutta myös esimerkiksi jakelu- ja kuljetusreittien suunnittelussa. Rakennuksen sijaintitieto pysyy aina samana, vaikka lähiosoite muuttuisikin. Väestötietojärjestelmään rekisteröidyt henkilöt ovat liitettävissä rakennus- ja huoneistotunnusten avulla rakennusten keskipisteiden koordinaatteihin ja rakennukset voidaan yhdistää tunnistetietojen avulla yhteiskunnan muihin perusrekistereihin. Väestötietojärjestelmää on siten mahdollista hyödyntää erilaisissa paikatietosovelluksissa. (Väestörekisterikeskus 2016b.)

3.3 Kunnallistekniikka

3.3.1 Vesi-, energia- ja jätehuolto

Vesi-, energia-, ja jätehuoltoa palvelevat mittaukset voidaan jakaa suunnittelua palveleviin mittauksiin ja rakentamista palveleviin mittauksiin. Työmaalla tehtäviä mittauksia ovat kunnallistekniikan rakentamismittaukset kuten puunkaatorajojen merkinnät ja linjastojen sekä rakenteiden tarkemittaukset. Suunnittelua palvelevia mittauksia puolestaan ovat maastomalli- ja kartoitusmittaukset sekä maaperätutkimukset. (Liuha 2009, 11-14.)

Tutkimukseni kyselyn kaikissa vastauksissa nousevat esiin kunnallistekniikan mittaukset ja johtokartoitus. Nämä ovat pääsääntöisesti rakentamista palvelevia mittauksia. Rakentamisen yhteydessä tarkemmitataan uudet putkistot ja päivitetään tieto johtokartalle. Vastauksissa ei niinkään nouse esiin suunnittelua palvelevat mittaukset etenkin pienten kuntien osalta. Tästä voidaan päätellä se, että isot kunnat, joilla on resursseja tekevät niitä mutta pienet kunnat tilaavat usein suunnittelutyön konsultilta, joka hoitaa tai teettää tarvittavat suunnittelua palvelevat mittaukset.

3.3.2 Liikenneväylät

Liikenneväyliin liittyviä suunnittelua palvelevia mittauksia ovat maastomallimitaukset, pohjatutkimukset ja kartoitukset. Lisäksi voidaan suorittaa väyliin liittyvää

laadunvalvontaa esimerkiksi kantavuusmittauksia ja rakeisuustutkimuksia. Rakentamista palvelevia mittauksia ovat katupaalutukset uusiin ja saneerattaviin liikenneväyliin. Katupaalutus tehdään usein kaksivaiheisesti. Ensimmäisessä vaiheessa maastoon merkitään katu, kaivot, vesihuolto ja valaisimet. Toisessa vaiheessa merkitään asfaltointi, reunakivet, suojatiet ja muut rakennettavat kohteet. (Liuha 2009, 13-14.)

Mikäli kunnassa ylläpidetään johtokarttaa, tarkemmitataan väylän rakentamisen yhteydessä asennettavat uudet kunnallistekniikan putkistot. Työssäni olen havainnut myös, että rakentamisen yhteydessä paljastuvat vanhat putkistot kannattaa mitata, vaikka ne jäisivät romuna maahan. Tieto voi olla tarpeen myöhemmin, kun alueella kaivettaessa tiedetään romuputkistoja olevan maassa. Silloin ne eivät aiheuta yllätyksiä ja siten työn keskeytymistä mahdollisen selvitystyön ajaksi. Jos kunta ylläpitää pohjakarttaa, mitataan uuden väylän tai vanhan saneerauksen valmistuttua väylän sijainti-, korkeusasema- ja ominaisuustiedot ja päivitetään tieto pohjakartalle. Myös ympäristön muuttuneet maaston kohteet, opasteet ja rakennelmat mitataan yleensä samalla.

3.4 Maankäyttö ja rakentamisen ohjaus

3.4.1 Kaavoitusmittaukset

Kaavoitusta ohjaa maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL). Lähtökohta kaavoitukselle on ajantasainen pohjakartta. Pohjakartta on laadittu yleensä vähintään kunnan asemakaavoitettavalta alueelta. Pohjakartan ja sen laatimisen sekä kuvaustekniikan ja tarkastamisen tulee täyttää tietyt vaatimukset. Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta JUHTA on laatinut erilaisia JHS-suosituksia. Näistä suosituksista JHS 185 Asemakaavan pohjakartan laatiminen mainitaan seuraavaa:

”Asemakaavan (ja erillisen tonttijaon) tulee lainsäädännön mukaan perustua pohjakarttaan. Pohjakartta on laadittava käyttäen kaavoituksen tarkoitukseen ja maankäytön vaatimuksiin soveltuvia menetelmiä, jotka ovat yksityiskohtaisuudeltaan ja tarkkuudeltaan riittäviä.

Kaavoitusta ja kaavan toteutusta varten tarpeelliset kohteet ja maaston korkeussuhteet on mitattava edellytetyllä tarkkuudella ja esitettävä yleisiä kartan kuvausperiaatteita noudattaen. Asemakaavan pohjakartasta ja kaavoitusmittauksista säädetään Maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) ja -asetuksessa (895/1999)". (JUHTA 2014, 2.)

Kokemukseni perusteella muita kaavoitukseen liittyviä mittaustehtäviä voivat olla muun muassa kaavan maastoon paalutus, kun halutaan kaavoituksen tietyssä vaiheessa hahmottaa kaavan soveltumista maastoon. Myös maanomistajia saat-
taa kiinnostaa kaavoitettavien kohteiden maastoon sijoittuminen ennen mahdollisten maankäyttösopimusten laatimista. Kaavan valmistuttua mittaustehtäviä on kaavan lohkomistoimituksissa, mikäli kunta niitä omana työnä suorittaa.

3.4.2 Kiinteistöjen muodostaminen

Valtaosan kiinteistötoimituksista suorittaa Maanmittauslaitos. Asemakaava-alueella kiinteistötoimituksia voi tehdä myös kiinteistörekisterin pitäjä kiinteistörekisterilain 5 § mukaisesti. Toimituksen voi suorittaa kunnan palveluksessa virkasuhteessa oleva kiinteistöinsinööri ja soveltuvan tutkinnon suorittanut insinööri tai teknikko. (Kiinteistönmuodostamislaki 554/1995 2:5 §.)

Asemakaava-alueella kunta voi tehdä toimituksen vaatimat maastotyöt ja muu työ jää Maanmittauslaitokselle. Kunta saa omistamallaan alueella oman toimitusmaksunsa osalta 30 % alennuksen lohkomisen ja tilusvaihdon toimituskorvauksesta, kun se on suorittanut hyväksyttävästi toimituksen vaatimat maastotyöt ja käyttänyt omia rajamerkkejään. (Maa- ja metsätalousministeriön asetus kiinteistötoimitusmaksusta 1576/2015 Liite Maksutaulukko 1.)

3.4.3 Rakennusvalvonta

Rakennuslupapäätöksessä voidaan edellyttää tehtävän mittauksia ennen rakennushankkeeseen ryhtymistä ja sen aikana. Yleensä rakennusluvan myöntämisen jälkeen, ennen rakentamisen aloittamista pitää rakentajan tilata rakennuksen paikan ja korkeusaseman maastoonmerkintä luvan myöntäneeltä kunnalta. Sijainti

ja korkeusasema merkitään maastoon lupakäsittelyssä hyväksytyjen piirustusten mukaisesti. Merkintämittaus kannattaa ajoittaa siihen vaiheeseen, kun rakennusala on raivattu ja pintamaa kuorittu, tällöin merkit eivät häviä niin helposti. Rakennuspaikan merkitsemisen lisäksi vaaditaan usein myös rakennuksen sijaintikatselmus perustustyön valmistuttua. Katselmuksessa todetaan rakennuksen paikka ja korkeusasema hyväksytyjen piirustusten ja maastoonmerkinnän mukaisiksi. (Kuopion kaupunki 2016.)

Muita rakennusvalvontaan liittyviä mittauksia ovat esimerkiksi rajanäytöt, joita olen itsekin työssäni suorittanut. Rakennusvalvonnalla voi olla joskus syytä tehdä rakennusten tarkistusmittauksia, jos epäillään että rakennusluvasta on poikettu tai rakennus tehty ilman lupaa. Useat kunnat, niin kuin työnantajanikin Toivakan kunta, ovat suorittaneet tai suorittavat parasta aikaa kiinteistökartoitusprojekteja, joissa järjestelmällisesti tarkistetaan rakennusten luvan mukaisuus. Kiinteistökartoitusprojekteissa keskitytään yleensä rakennusten pinta-alan tarkistamiseen rakennuksen kokonaisalan mukaan saatavan kiinteistöveron vuoksi.

3.5 Paikkatieto

3.5.1 Kartat

Kuntien internet sivujen tarkastelun perusteella voi todeta, että yleisimpiä kuntien ylläpitämiä kartta-aineistoja ovat kantakartta, johtokartta, opaskartta ja ajantasa-
asemakaava. Varsinkin isommat kunnat ja kaupungit pitävät yllä myös erilaisia teemakarttoja, esimerkiksi pyöräily- ja ulkoilukarttoja.

Kantakartta on yksityiskohtainen maastokartta, joka toimii pohja-aineistona rakentamiselle, suunnittelulle ja muille kartoille. Kantakartalla esitetään erilaiset kohteet kuten kiinteistöt, rakennukset, rakenteet, liikenneväylät, maa- ja vesialueet, korkeustiedot sekä nimistö. Kantakartan mittakaava on yleensä 1:500 – 1:2000. Kantakarttaa ylläpitää kunnan paikkatieto-osasto tai sitä vastaava taho. (Kouvola kaupunki 2016a.)

Opaskartta on yleistetty aineisto, josta on karsittu pois yksityiskohtia. Sillä esitetään katu- ja tieverkko, nimistö sekä osoitteet. Opaskartta on usein mittakaavassa 1:20 000. Opaskartta aineistoa voidaan käyttää pohjana erilaisissa teemakartoissa ja karttapalvelussa. Opaskartta-aineistosta tehdään vielä nykyäänkin usein painettu tuote myytäväksi. (Kouvolan kaupunki 2016b.)

Johtokartta esittää johtojen ja kaapeleiden sekä niihin liittyvien laitteiden ja rakenteiden sijainnit maastossa. Johtokartalle on mahdollista liittää lisäksi korkeusasetieto sekä ominaisuustietoja kuten materiaali- ja kokotiedot. Johtokartoituksista vastaa yleensä johdon omistaja. (Helsingin kaupunki 2016.)

Ajantasa-asemakaava on yhdistelmä voimassaolevista asemakaavoista. Se koostaan alkuperäisistä asemakaavoista yhdistäen niitä voimassaoloalueet huomioiden. Tämän vuoksi merkintöjä tulkittaessa on tärkeää tutkia kaava-alueiden rajauksia ja jokaisen kaava-alueen omia kaavamääräyksiä. Ajantasa-asemakaava on yleensä kunnan karttapalvelussa valittavissa omana tasonaan. (Espoon kaupunki 2012.)

3.5.2 Paikkatieto-ohjelmistot

Paikkatieto muodostaa digitaalisia aineistoja, joita käsitellään tietokoneella paikkatieto-ohjelmiston avulla. Paikkatieto-ohjelmistot muodostavat yhdessä työkalujen, menetelmien sekä käyttäjien kanssa paikkatietojärjestelmän. Paikkatietoaineistojen ja paikkatietojärjestelmien avulla voidaan luoda muun muassa monipuolisia karttaesityksiä. (Carent 2016.)

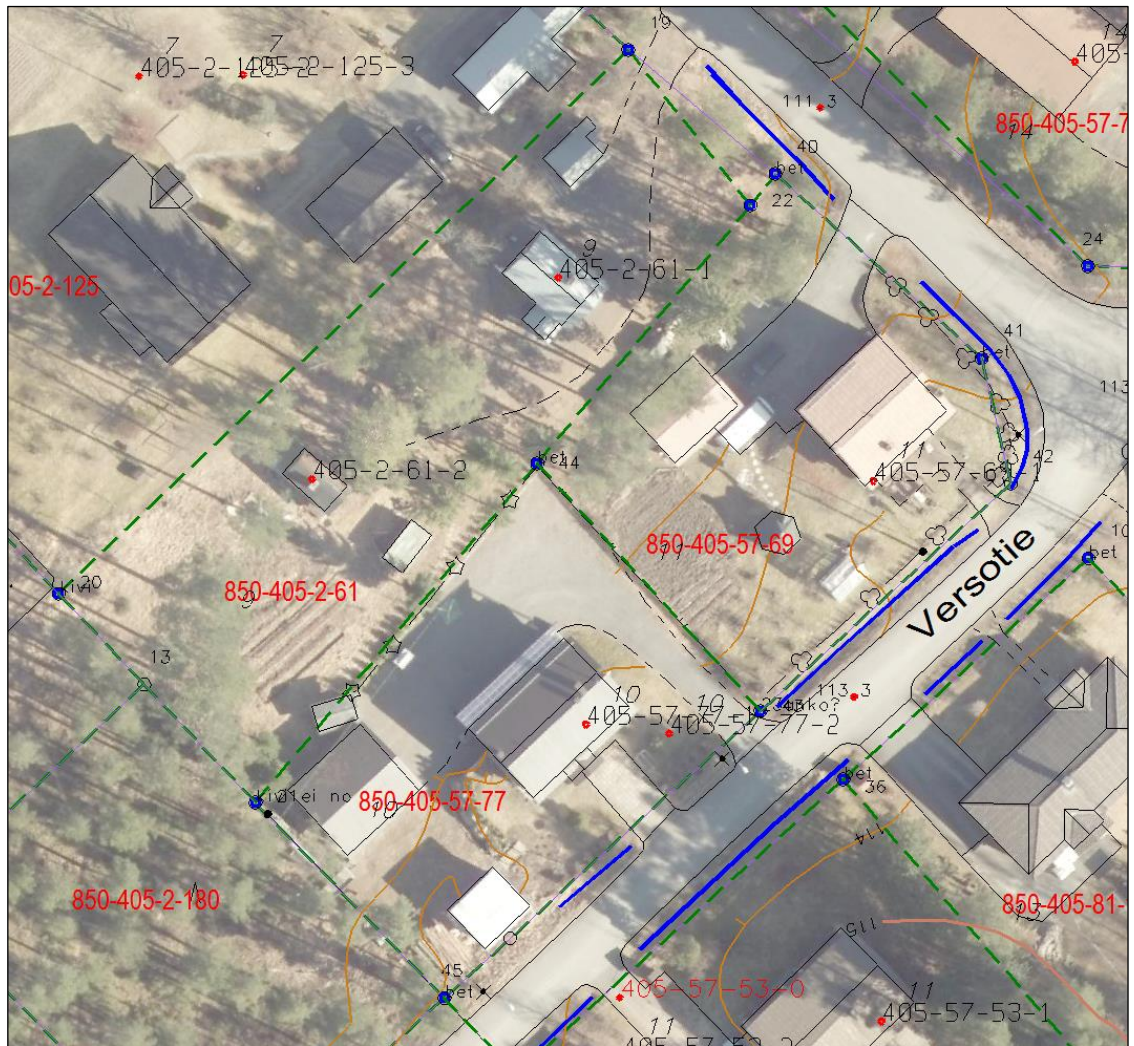
Erilaisia paikkatieto-ohjelmistoja on runsaasti, sekä kaupallisia että vapaasti saatavilla olevia avoimen lähdekoodin ohjelmistoja. Nimensä mukaisesti avoin lähdekoodi tarkoittaa sitä, että ohjelmisto ja sen lähdekoodi ovat avoimia ja siten muokattavissa käyttäjän tarpeiden mukaisesti. Avoimen lähdekoodin ohjelmistot ovat yleistyneet niin yritysten kuin myös julkisen sektorin organisaatioiden käytössä ja ovatkin jo kaupallisten ratkaisujen rinnalla. (Karttakeskus 2016.)

Tutkimukseni perusteella ei voi tehdä samaa havaintoa, että avoimen lähdekoodin ohjelmistot olisivat vielä yleistyneet kuntasektorilla. Kyselyyn vastanneista vain yksi kunta ilmoitti käyttävänsä vapaasti saatavilla olevia Qcad- ja Qgis-ohjelmistoja. Selvästi suosituin ohjelmisto vastaajien kunnissa on 3DWin, jota ilmoitti käyttävänsä kuusi kuntaa kymmenestä. Seuraavaksi suosituin ohjelmisto on Autocad-pohjaohjelmistona, kolmella vastaajista. Pohjaohjelmiston lisäsoveltuksina on Novapoint kahdessa kunnassa ja YTCAD yhdessä kunnassa. Yksi vastaajista ilmoitti käytössä olevan Ocad-ohjelmisto karttojen laadinnassa.

3.5.3 Osoitejärjestelmät

Rakennusten osoitteen määrittäminen ja osoitejärjestelmän ylläpito ovat kunnan tehtäviä, vaikka lainsäädännössä ei ole siitä kattavasti säädetty eikä siitä ole julkishallinnon suositusta (JHS). Maankäyttö- ja rakennusasetuksen (895/1999) 24 §:ssä on säädetty nimistönsuunnittelusta ja 84 §:ssä osoitemerkinnästä. Maankäyttö- ja rakennuslain 163 § sekä 161-162 §:t käsittelevät nimikilven ja pylvään sijoittamista kiinteistölle. (Kuntaliitto 2006, 6,12.)

Kattava ja ajantasainen osoitejärjestelmä on ensisijaisen tärkeää pelastustoiminnan kannalta, mutta se palvelee myös jakeluliikennettä, liiketoimintaa, matkailua ja vapaa-aikaa. Osoitejärjestelmän ylläpito tapahtuu yleensä kunnan rakennusvalvonnan, mittaus-toimen ja kaavoituksen yhteistyönä. Kunta toimittaa Väestörekisterikeskukselle rakennusten keskipisteiden koordinaatit, joiden avulla osoite voidaan paikantaa. Rakennusluvan hakemisen yhteydessä määritellään karttapohjalta rakennuksen sijainti. (Kuvio 7). Haja-asutusalueilla se voi olla joskus vaikeaa riittävällä tarkkuudella. Usein rakennusvalvonnalla ei myöskään ole käytössään paikannusvälineitä, joilla rakennuksen keskipisteen koordinaatit saataisiin määritettyä. Tästä johtuen osoitejärjestelmässä saattaa olla virheitä ja puutteita. (Kuntaliitto 2006, 6-7.)



Kuvio 7. Esimerkki rakennustunnusten sijoittumisesta Trimble Locus -järjestelmässä (Toivakka 2016)

Rakennuksen keskipisteen vieressä esitetään yleensä rakennustunnus. Olen huomannut, että joskus sijaintipiste ei sijoitu lainkaan rakennukseen ja silloin voi joutua pitkäänkin selvittämään mistä rakennuksesta on kyse. Mikäli kunnassa on mittaus toimintaa, olisi rakennuksen keskipisteen koordinaatit mitattavissa hyvällä tarkkuudella GNSS-paikantimella. Tämä kuitenkin vaatisi aina matkustamisen kohteeseen ja ei olisi siten taloudellisesti kannattavaa. Ajatuksena tähän heräsi se, että suurimpaan osaan rakennuslupia liittyy rakennustarkastajan suorittamia katselmuksia, jolloin kohteessa käyntiä voisi hyödyntää eri tavoin.

Ehdottaisin, että rakennustarkastaja ottaisi katselmukselle mukaan vähintään käsi-GPS-laitteen, jolla mittaisi koordinaatit esimerkiksi talon sisäänkäynnin

edestä. Näin saataisiin rakennukselle xy-tasosijainti jo riittävällä tarkkuudella. Katselmuskäynnin yhteydessä tämä olisi taloudellisesti edullista eikä aiheuttaisi juurikaan lisätyötä. Koordinaattitietojen siirto käytössä olevaan paikkatietojärjestelmään pitäisi myös saada helpoksi ja nopeaksi. Kaikkiin rakennustoimenpiteisiin ei liity välttämättä katselmuksia, mutta asuinrakennusten, julkisten rakennusten ja teollisuus- sekä liikerakennusten rakentamiseen liittyy aina. Edellä mainitut olisivatkin mielestäni oleellisin osa-alue rakennusten sijaintitietojen oikeellisuuden kannalta.

Osoitteiden sijainti maastossa esitetään yleensä osoitekartalla. Sitä voidaan laajentaa muilla opastustiedoilla tai tehdä sen pohjalta opaskartta, jossa on tietoa esimerkiksi maankäytöstä ja julkisista sekä yksityisistä palveluista. Nykyisin yhä useammin opaskarttaa pääsee selaamaan kunnan internet-sivujen karttapalvelussa. (Kuvio 8). Karttapalveluihin voi yleensä liittää muitakin aineistoja kuten asemakaavat, ilmakuvat ja Maanmittauslaitoksen avoimia aineistoja esimerkiksi maastokartta-aineistoja. (Kuntaliitto 2006, 39-40.)



Kuvio 8. Opaskartta Trimble Locus -järjestelmässä (Toivakka 2016)

3.6 Ympäristönsuojelu

Kunnilla on lakisääteisiä ympäristönsuojelutehtäviä. Tärkeimpiä niistä ovat muun muassa ympäristön tilan seuranta, ympäristönsuojelun ohjaus ja neuvonta, jätehuollon valvonta, ilmansuojelu- ja vesilaissa määrätyt tehtävät, meluntorjunta, kemikaalivalvonta, luonnonsuojelun edistäminen, maastoliikennelain mukaiset tehtävät sekä ympäristölupien käsittely ja valvonta. (Ammattinetti 2016.)

Olen huomannut, että edellä mainittuihin ympäristönsuojelun tehtäviin saattaa liittyä tarvetta sijainnin ja/tai korkeusaseman määrittämiseksi. Tällöin kunnan mittaus- ja kartoitustoiminnalla on usein edellytykset toimia tarvittavien mittaustöiden suorittajana. Työssäni olen ollut suorittamassa esimerkiksi korkeustasojen mittauksia ympäristösuojelusihteerin apuna maa-aineksen ottoalueilla ottosyvyyden määrittämiseksi ja pelloille nousevan tulvaveden aiheuttajan löytämiseksi.

4 KYSELYTUTKIMUS

4.1 Lapin kuntien esittely

Tapio Vierelän työn Mittaustekniset resurssit Lapin kunnissa tavoitteena oli selvittää Lapin kuntien mittausteknisiä resursseja. Resursseilla tarkoitettiin mitta-alan henkilöstöä ja laitteistoa. Vierelä suoritti tutkimuksen sähköpostikyselynä ja 21 tutkittavasta kunnasta kyselyyn vastasi kymmenen kuntaa. Kyselyyn vastanneista kunnista kahdeksalla oli aktiivista toimintaa maanmittausalalla omin resurssein ja yksi kunnista oli ilmoittanut tekevänsä kaikki mittaukset omana työnä. Muut olivat ilmoittaneet käyttävänsä myös yksityisen sektorin palveluja. (Vierelä 2015, 2.)

Henkilöstökeskimääräarvo alalla Lapin kunnissa oli 2,2 ja mediaani kaksi työntekijää. Kahdeksan kuntaa oli ilmoittanut käyttävänsä satelliittipaikanninta mittauksissa. Takymetri oli käytössä viidellä kunnalla ja vaaituskoje neljällä. Lisäksi kunnilla oli myös putki- ja tasolasereita sekä teodoliitteja. Vastanneista kuudella oli käytössään Trimblen laitteita, Topconin laitteita kolmella ja Leican sekä Sokkian laitteita kahdella vastanneista. Kahdella kunnalla oli käytössään harvinaisempia tuotemerkkejä kuten Ashtec ja Nikon. (Vierelä 2015, 18, 20-22.)

4.1.1 Tutkimustulosten vertailu

Lapin ja Keski-Suomen kunnista kyselyyn vastaajia oli määrällisesti saman verran, mutta Keski-Suomen vastausprosentti jäi hieman matalammaksi kuntien kokonaismäärän ollessa kahta suurempi kuin Lapissa. Henkilöstön määrän keskiarvo Keski-Suomen kunnissa oli 3,5 ja mediaani kaksi työntekijää. Henkilöstömäärässäkään ei siten ollut merkittävää eroa, varsinkin mediaanin ollessa sama.

Laitteistojen osalta ei eroa juuri ole Pohjois-Suomen ja Keski-Suomen kuntien välillä. Satelliittipaikannin oli molempien tutkimuksien perusteella yleisin mittalaite. Kyselyyn vastanneista Lapin kunnista kahdeksan oli ilmoittanut käyttävänsä

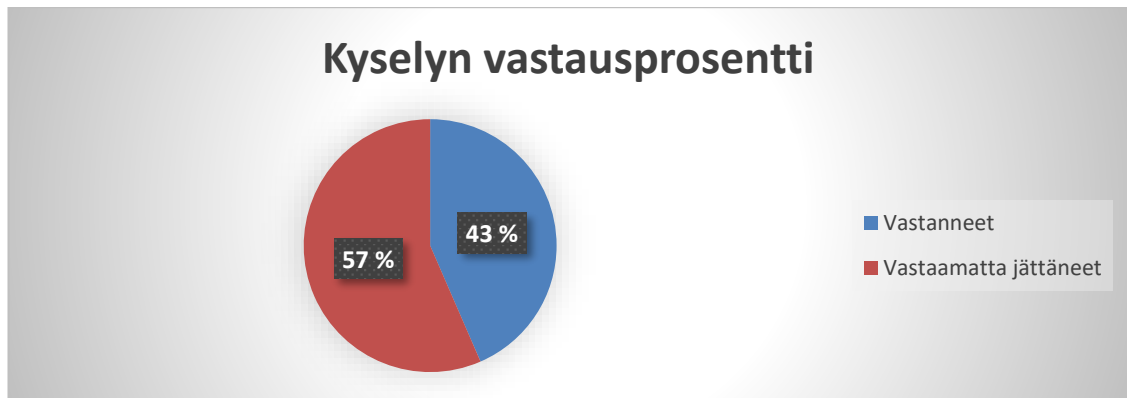
satelliittipaikanninta ja vastaavasti Keski-Suomen kunnista yhdeksän. Takymetriä puolestaan oli ilmoittanut Lapin kunnista käyttävänsä viisi ja Keski-Suomen kunnista kuusi. Laitemerkeistä yleisimmät Keski-Suomessa olivat Trimble ja Leica ja Lapin kunnissa Trimble, Leica sekä Topcon. Laitteistot olivat myös pääosin nykyaikaisia.

Kuntien välisen yhteistyön ja ulkoisten palvelujen käyttäminen kunnan oman työn lisänä oli molempien tutkimuksien perusteella oleellinen asia. Lapin kunnista vain yksi oli ilmoittanut tekevänsä kaikki mittaukset itse. Keski-Suomen kunnistakin vain yksi ilmoitti, ettei käytä lainkaan ulkoisia palveluja, eikä tee yhteistyötä ja lisäksi yksi ilmoitti, ettei varsinaisesti tee yhteistyötä eikä käytä ulkoisia palveluja.

4.2 Tutkimukseen osallistuneet kunnat

Tutkimuskyselyyn vastasivat seuraavat kunnat; Joutsa, Jyväskylä, Jämsä, Keuruu, Laukaa, Muurame, Petäjävesi, Saarijärvi, Toivakka ja Uurainen. Vastaamatta jättivät Hankasalmi, Kannonkoski, Karstula, Kinnula, Kivijärvi, Konnevesi, Kuhmoinen, Kyyjärvi, Luhanka, Multia, Pihtipudas, Viitasaari sekä Äänekoski.

Sähköpostikyselynä toteutettuun tutkimukseen vastasi kymmenen kuntaa 23:sta, joten vastausprosentiksi muodostui 43 %. (Kuvio 9). Mielestäni prosentuaalisesti vastaajien määrä on hyvä, mutta määrällisesti alhainen. Kaupungeista sain vastauksen neljältä, vain kaksi jätti vastaamatta. Kunnista puolestaan vastasi vain kuusi ja vastaamatta jätti yksitoista. Suurin osa vastaamatta jättäneistä oli pieniä kuntia. Maantieteellisesti karkeasti jaoteltuna vastanneet olivat eteläisen Keski-Suomen kuntia ja vastaamatta jättäneet pohjoisen Keski-Suomen kuntia.



Kuvio 9. Kyselyn vastausprosentti

Kyselyn ajankohdaksi valikoitui helmikuun alku, lähetin kyselyn 9.2.2016. Ajankohta oli mielestäni otollinen, koska se sijoittui joululoman ja talviloman puoliväliin. Vastauksia sain maaliskuun alkuun mennessä vain neljästä kunnasta, joten päätin laittaa muistutuksen kyselyyn osallistumisesta. Lähetin muistutuksen vastaamatta jättäneille 7.3.2016. Lopuilta kyselyyn osallistuneilta sainkin vastaukset jo 8.3.2016 mennessä, minkä jälkeen vastauksia ei enää saapunut.

Kyselyssä oli kuusi kysymystä, joihin vastattiin avoimeen vastauskenttään. Lähes kaikki vastaajat olivat selvästi käyttäneet aikaa vastausten laadintaan, koska asioita kerrottiin laajasti ja perustellusti. Vastausten perusteella voidaan olettaa, että kysymykset oli ymmärretty pääosin oikein ja siten vastaukset ovat käyttökelpoisia tutkimusta varten.

Kaikki vastaajat ovat tekniseltä alalta ja toimivat kuntien teknisten palveluiden tai maankäyttöön liittyvissä tehtävissä (Kuvio 2 sivulla 10). Edellä mainitun ja tehtävänimikkeiden perusteella voidaan myös olettaa, että kaikki toimivat maanmittausalalla. Vastaajia voidaan siten pitää asiantuntevina ja luotettavina lähteinä.

4.2.1 Joutsa

Joutsan kunnassa työskentelee mittaus- ja kartoitustoimintaan liittyvissä tehtävissä yksi henkilö, paikkatietosihteeri. Tekninen johtaja on myös maanmittaus-

alalta. Paikkatietosihteerin keskeisimpiä tehtäviä ovat osoitejärjestelmän sekä rakennusrekisterin ja jätehuollon rekisterin ylläpitotehtävät. Lisäksi on toimistosihteerin muita yleisiä tehtäviä.

Kunnalla ei ole enää varsinaisesti mittausalan henkilöstöä palveluksessaan, tehtävät pääosin ostetaan. Omana työnä voidaan tehdä yksittäisiä pieniä tarkemittauksia ja sijainnin määrittäksiä. Mittalaitteena toimii Leica SmartNet GPS1200 GNSS -paikannin.

Kuntien välistä yhteistyötä mittaus- ja kartoitustoiminnan tehtävissä Joutsa tekee Luhangan kunnan kanssa. Ulkoisia palveluja kunta käyttää pohjakartan ylläpitomittauksiin ja ilmakuvauksiin. Kesällä 2015 on suoritettu ensimmäinen RC-kopteri kuvauksen testaus, josta on saatu hyvät kokemukset. Johtokarttojen mittaukset ja venereittien turvalaitteiden sijaintitarkistukset teetetään myös ulkopuolisella toimijalla. Infran rakentamisurakoissa kunta edellyttää urakoitsijalta tarkemittauksia. Korkeuspisteiden mittaukset suorittaa ulkopuolinen toimija ja kunnalla on myös suunnitteilla toteuttaa uusi jono N2000-järjestelmään.

Paikkatiedon hallinnassa on käytössä CGI KuntaNet -kuntarekisterijärjestelmä. *”CGI KuntaNet: Selvittelyssä parhaillaan järjestelmän uudistaminen eli järjestelmää pidetään vanhentuneena mm. rakennusrekisterin ylläpidon osalta (pysyvä rakennustunnus).* (Lämsä 2016).

4.2.2 Jyväskylä

Jyväskylän kaupungilla työskentelee mittaus- ja kartoitustoimintaan liittyvissä tehtävissä mittauspäällikkö, paikkatietoinsinööri, seitsemän kartoittajaa sekä kaksi mittamiestä. Mittauspäällikön tärkeimpiä tehtäviä ovat maastotöiden johto, UAV-operointi ja -aineistojen valmistus, hankinta- ja sopimusasiat sekä pohjakarttojen hyväksyntä. Paikkatietoinsinöörin tehtäviä ovat sähköisten aineistojen tuottaminen muun muassa pohjakartta, maastomallit, laserkeilausaineistot, 3D-kaupunkimallit sekä UAV-aineistot. Kartoittajien tehtävät on jaettu kolmeen eri

osa-alueeseen. Yksi kartoittaja vastaa runkoverkkomittauksista, skannaavan mittalaitteen operoinnista sekä laserkeilauksen pistepilviaineistojen käsittelystä. Toisen kartoittajan tehtäviä ovat ESPA-työaseman käyttö, sähköisten aineistojen tuottaminen ja laserkeilauksen pistepilviaineistojen käsittely. Loput viisi kartoittajaa vastaavat viranomaismittauksista kuten kiinteistötoimitusten maastotyöt ja rakennusvalvonnan mittaukset, pohjakartan ylläpidosta ja kaikesta muusta mahdollisesta maastomittaukseen liittyvästä toiminnasta. Mittamiehet toimivat mittausryhmän apuna ja tehtävät vaihtelevat tarpeen mukaan.

Jyväskylällä on käytössä viisi Leica Viva GNSS + takymetri -yhteiskäyttölaitteistoja, yksi Leica 1200 -yhteiskäyttölaitteisto, neljä Leica 1200 GNSS -paikanninta, Trimble R8 GNSS -paikannin, Leica MS50 MultiStation -takymetri, Leica tarkka-vaaitus laitteisto, kämmenmikroja muun muassa Trimble Geo XT, XH ja XM -laitteita sekä UAV-Geodrone -kuvauskopteri. Ohjelmistoista käytössä ovat Trimble Locus, Trimble WebMap, Trimble Pathfinder, 3DWin, MicroStation Terrasolid sovelluksilla, ESPA, BLOM-viistokuva ja -katunäkymä palvelut, Leica Geo Office, Mosaicmill, Rapidterrain, Pics4D sekä Pointskene.

Ulkoisia palveluja kaupunki käyttää laserkeilausaineiston raakadatan hankintaan ja laajojen ortokuvauksien hankintaan miehitetystä helikopterista tai lentokoneesta. Lisäksi konsulttia käytetään laserkeilauspistepilviaineiston hankintaan mobiiliskannauksena ajoneuvosta. Mittaukset ja kartoitukset tehdään kaikki omana työnä.

Kuntarekisterijärjestelmänä on käytössä Trimble Locus. Järjestelmän eduksi Jyväskylässä on koettu sen laaja käytettävyys. *”Tieto on kaikkien saatavissa ja käytettävissä läpi koko kaupungin organisaation.”* (Heinonen 2016.)

Jyväskylä avustaa ja neuvoa lähikuntia tarvittaessa mittaus- ja kartoitustöissä. Tällä hetkellä Laukaan ja Muuramen kunnat ovat lisäksi seutukunta käyttäjinä Jyväskylän paikkatietopalvelujen piirissä.

4.2.3 Jämsä

Jämsän kaupungilla on mittaus- ja kartoitustehtävissä maanmittausinsinööri, kolme kartoittajaa, yksi kokoaikainen mittamies ja yksi osa-aikainen mittamies. Mittauskalustona on käytössä Trimble S6 -takymetri sekä Trimble R8 ja R10 GNSS -satelliittipaikantimet.

Mittausohjelmistona käytetään 3DWin-ohjelmistoa. Ohjelmisto sisältää myös tie- ja maastomallinnusosiot. Kuntarekisterijärjestelmänä on käytössä CGI KuntaNet.

Keskeisimpiä työtehtäviä ovat rakennuslupiin liittyvät sijainninmääritykset (rakennuspaikkojen maastoon merkinnät, korkeustasojen määritykset ja sijaintikatselemukset) ja kunnallistekniikan rakentamiseen sekä kiinteistönmuodostukseen liittyvät mittaukset. Muita tehtäviä ovat muun muassa taso- ja korkeusrunkoverkon ylläpito, kantakarttojen ja johtokarttojen ylläpito, erilaiset kartoitukset ja vaaitukset, suunnitelmamittaukset, kiintopistetiedot, maastoon merkinnät sekä kiinteistönmuodostuksen pyykitykset.

Jämsä suorittaa mittaus- ja kartoitustoiminnan tehtävät täysin omana työnä. *”Ulkoisia palveluita ei ole käytössä, myöskään yhteistyötä toisen kunnan kanssa ei ole ollut harkinnassa.”* (Anttila 2016).

4.2.4 Keuruu

Keuruun kaupungilla työskentelee kaavoituspalvelut -yksikön alaisuudessa kaavoitusjohtaja, kaavasuunnittelija, paikkatietoinsinööri, paikkatietosihteeri, palvelusihteeri, mittaustyönjohtaja ja kaksi mittamiestä.

Mittauskalustona Keuruulla on VRS-verkossa toimiva Trimble GNSS R8 -satelliittipaikannin ja Trimble TSC3 -tallennin, Trimble S6 -robottitakymetri ja TSC3 tallennin, Wild Nak 2 -vaaituskoje, Kern DKM2-AE -teodoliitti, Geokulkuri maape-

räkaira Rautahepo alustalla ja Spectra HD50 Laser -etäisyysmittari. Mittausohjelmistoina ovat käytössä AutoCad / Novapoint 18.40, 3DWin 5.8.2 ja Trimble Business Center 3.61.

Mittaustehtävissä käytetään pääasiassa GNSS-paikanninta ja takymetriä silloin, kun GNSS-laitteella mittaus ei onnistu tai tarkkuus ei riitä. Pohjakartan täydennysmittauksissa ja uusien kohteiden kartoituksissa laitteita käytetään yhdessä ja erikseen ja lopuksi mittaustiedostot yhdistetään. Samoin toimitaan kunnallisteknisissä mittauksissa ja rakennusmittauksissa. Vaaituskojetta ja teodoliittia käytetään harvakseltaan työtehtävän sitä edellyttäessä. Täry- ja painokairauskalustoa käytetään rakennuspaikkojen maaperätutkimukseen. Novapoint-ohjelmalla ylläpidetään kaavan pohjakarttaa. Kartoituksiin, maastomallinnuksiin ja massanlaskentoihin käytetään kaikkia ohjelmia ja esitystapa valitaan käytetyn ohjelman ominaisuuksien mukaan.

Konsulttia Keuruu käyttää laajemmissa ja vaativimmissa tehtävissä. *”Joissain laajemmissa ja vaativimmissa maaperätutkimuksissa / kaikuluotauksissa konsultin laitteet on parempi ottaa käyttöön. Viimeksi lisälaitteita / -henkilöitä tarvittiin koordinaatti- ja korkeusjärjestelmämuunnoksen tuottamiseen.”* (Laaksonen 2016.)

Kuntarekisterijärjestelmänä Keuruulla on käytössä CGI Facta. Järjestelmän keskeisimmäksi hyödyksi kunnalle ja kuntalaisille koetaan keskitetty ja nopea tiedonsaanti.

Kuntien välisenä yhteistyönä Keuruu tekee tilaustöitä muutamia kertoja vuodessa Multialle ja Petäjävedelle. Töitä tehdään yksityisille ja yrityksille noin 100 kilometrin säteellä. Talvikuukausina työtehtäviä olisi mahdollista lisätäkin. Ongelmaksi yhteistyössä nähdään se, että tarjouspyyntöpohjaisiin projekteihin ei voi osallistua, koska se vääristäisi kilpailua ja saattaisi heilautella omakustannehintaa kunnallisella toimijalla.

4.2.5 Laukaa

Laukaassa työskentelee yksi maanmittausinsinööri ja kaksi kartoittajaa. Kartoittajien päätehtäviä ovat kartoitukset ja merkitsemismittaukset liittyen muun muassa kunnallistekniikan rakentamiseen, rakennusvalvontaan, kaavoituksen valmisteluun sekä kiinteistötoimituksiin. Lisäksi tehdään maaperätutkimuksia kaira-vaunulla painokairauksena. Maanmittausinsinöörin tehtäviin kuuluvat mittaus-työnjohto ja kehittäminen, paikkatieto- ja kuntarekisterien ylläpito ja kehittäminen, asemakaavan pohjakarttojen hyväksyminen sekä maa-aineksen ottotoiminnan valvonta.

Laukaalla on käytössään mittalaitteina Trimble S6 -robottitakymetri sekä Trimble R8 ja R10 GNSS -vastaanottimet TSC3-tallentimilla. Mittaustyöt tehdään pääasiassa GPS-mittauksena sen helppouden vuoksi, koska takymetri on mielletty mittaajien keskuudessa työlääksi käyttää. Takymetrin käyttöä pyritään kuitenkin lisäämään esimerkiksi infran rakentamiseen liittyvissä mittauksissa sen hyvän mitaustarkkuuden vuoksi. Tällöin saataisiin sidottua mittaukset vähintään alueen sisäisesti tarkkaan pisteistöön.

Mittausohjelmistoina on käytössä 3DWin ja Autocad Novapoint-sovelluksilla. Novapoint-sovelluksista käytetään karttaosiota sekä yhdyskuntatekniikan suunnitteluun ja asemakaavoitukseen soveltuvia osioita. 3DWiniä käytetään mittaustiedon siivoamiseen, koostamiseen ja osittain myös esittämiseen sekä massanlaskentoihin ja erilaisiin leikkauskuviin. Autocad-ohjelmistossa ylläpidetään vielä tois-aiseksi kantakarttaa sekä muita aineistoja kuten johtokarttaa, kaapelikarttaa ja vastaavia pienaineistoja.

Laukaa suorittaa varsinaiset mittaukset itse mutta käyttää tarvittaessa myös konsulttia. *”Ulkopuolista apua haemme mm. ilmakuvauksiin ja suurempien alueiden kantakarttojen laatimisiin. Kaikki varsinaiset mittaukset suoritamme itse.”* (Takanen 2016.)

Kuntarekisterijärjestelmänä on käytössä KuntaNet, jonka kartan esittämisohjelman toimii MapInfo. Internet karttapalvelun tarjoaja on Karttatiimi, joka ylläpitää opaskarttaa. Varsinainen kartta-aineisto on Autocadissa, jonka ongelmaksi on koettu tietokannattomuus. Sen vuoksi aineisto helposti hajautuu, jää jälkeen ja lopulta saattaa olla rikkonaista. Aineiston paikkansa pitävyyden joutuu aina erikseen tarkastamaan. KuntaNet on vaihtumassa parasta aikaa Trimble Locus -järjestelmään seutukäyttö yhteistyöllä Jyväskylän kaupungin kanssa. Tarkoituksena on saada kuntarekisterit ja kaikki kartta-aineisto vietyä Locukseen. Ehdottomana etuna siinä pidetään tietokantapohjaista toimintaympäristöä ja aineiston julkaisemista sisäisessä käytössä. Kaikki rekisteritietoa linkittyy niin sanotusti ristiin eikä pääse syntymään vanhentunutta tietoa. Locuksen etuna nähdään myös laajentamismahdollisuudet sähköisiin palveluihin. Hyöty kansalaiselle on nopeampi palvelu sekä parempi internet karttapalvelu.

Laukaa ei tee varsinaisesti yhteistyötä mittaus- ja kartoitustoimintaan liittyvissä tehtävissä, mutta myy ja ostaa mittaus-toimeen liittyviä palveluja. Laukaa on ostanut Jyväskylän kaupungilta muun muassa maastomallin soranottoalueelta ja korkeusjärjestelmän muutokseen liittyvän uuden korkeuskäyräaineiston. Konnevedelle Laukaa on puolestaan niin sanotusti myynyt pohjakarttojen mittauksen valvontaa ja hyväksymistä. Naapurikuntien kanssa on tehty yhteisiä ilmakuvauksia, joissa nähdäänkin eniten taloudellista etua, koska niissä kuvauskoneen lentoon nousut ja laskut ovat kalleimpia.

4.2.6 Muurame

Muuramen kunnalla työskentelee mittaus- ja kartoitustoiminnan tehtävissä mittauspäällikkö ja kaksi kartoittajaa. Mittalaitteina on käytössä Trimble R10 HD GNSS -satelliittipaikannin ja Trimble S3 -takymetri. Mittausohjelmistona käytetään 3DWin-ohjelmistoa.

Paikkatiedonhallintaan Muurame käyttää seutukäytösopimuksella Jyväskylän kanssa Trimble Locus -kuntarekisterijärjestelmää. Järjestelmä toimii työkaluna asioiden valmistelussa virkamiestyössä sekä kansalaisten palvelutyössä muun

muassa ympäristötoimen, rakennusvalvonnan, kaavoituksen ja maankäytön eri tehtävissä. Kaikki hallintokunnat käyttävät järjestelmää hyväkseen jollakin tavalla.

Keskeisimpiä tehtäviä ovat maankäytön suunnitteluun ja rakentamiseen liittyvät mittaukset, rakennusvalvonnan mittaukset sekä kunnallistekniikan dokumentointi. Mittauksia tehdään myös esimerkiksi asfaltoinnin ja jääkiekkokaukaloiden asennuksien yhteydessä.

Muurame käyttää tarvittaessa ulkoisia palveluja ja tekee yhteistyötä Jyväskylän kaupungin kanssa. *”Asemakaavan pohjakartoituksen kuvauksissa ja kuvatulkinnissa käytetään konsulttia ja yhteisiä hankkeita mm. ilmakuvaus- ja laserkeilauksissa on ja tulee olemaan Jyväskylän kaupungin kanssa, johtuen sijainnistamme Jyväskylän naapurina.”* (Halonen 2016.)

4.2.7 Petäjävesi

Petäjävedellä kartoitustyöt tehdään itse mutta erillistä henkilöstöä tehtävissä ei ole. *”Pelkästään mittaus- ja kartoitustoiminnassa ei ole yhtään henkilöä. Tekninen assistentti hoitaa kartoitustyöt muun työn ohessa.”* (Kotamäki 2016.)

Mittalaitteena vastaaja kertoo olevan senttitarkka satelliittimittauslaite. Mittalaitteella kartoitetaan vesi- ja viemäri- ja rakennustarkastaja mittaa rakennusten paikat. Myös joitain rajamerkkejä ja –linjoja on etsitty laitteen avulla maastosta. Varsinaista mittausohjelmisto ei ole käytössä, karttoja on laadittu Ocad-ohjelmistolla. Paikkatiedonhallintaan ei käytetä mitään kuntarekisterijärjestelmää.

Petäjävesi on käyttänyt ulkoisena palveluna Keuruun kaupungin mittausosastoa muun muassa kaavojen maastoon merkitsemiseen ja hävinneiden pyykkien uudelleen asettamiseen. Keuruun kaupungin kanssa yhteistyö on toiminut jo pitkään, oma mittalaite onkin hankittu vain pienempiä mittauksia varten, käytettäväksi silloin, kun Keuruulta eivät ehdi mittaamaan.

4.2.8 Saarijärvi

Saarijärven kaupungilla työskentelee tontti- ja karttapalvelut yksikön alaisuudessa maanmittausinsinööri, suunnitteluavustaja, mittaustyönjohtaja ja mittamies. Varsinaisen mittaus- ja kartoitustoiminnan tehtävät hoitavat mittaustyönjohtaja ja mittamies. Tärkeimpiä tehtäviä ovat rakennuspaalutukset ja muut rakennusvalvonnan mittaukset, pohjakartan ja johtokartan ylläpito, kunnallistekniikan rakentamiseen liittyvät mittaukset, kiinteistötoimitusten maastotyöt, maastomallit ja massalaskennat sekä lainhuudot ja muut kiinteistöjen hallintaan liittyvät tehtävät. Kaavoitukseen liittyviä tehtäviä ovat muun muassa kaavojen maastoon merkintä ja emätilaselvitykset. Karttoja valmistetaan ja kartoituksia tehdään tilauksesta myös ulkopuolisille. Paikkatietotehtäviä tehdään myös sisäisesti eri hallintokunnille.

Mittauskalustona kaupungilla on Topcon 9300 -robottitakymetri ja Topcon GR-3 GNSS -satelliittipaikantimia FC200-maastotallentimilla. Ohjelmistoina käytetään YTCAD-kartta- ja kaavaohjelmistoja sekä MapInfo-paikkatieto-ohjelmaa. Cad-ohjelmistoa käytetään kartoituksiin ja mittauksiin ja MapInfoa paikkatietotehtäviin.

Kuntarekisterijärjestelmänä Saarijärvellä käytetään CGI:n järjestelmää. *”Rakennusvalvonnan kuntanet-ohjelmaa.”* (Lagström 2016).

Saarijärven kaupunki ei käytä lainkaan ulkopuolisia palveluja eikä varsinaisesti tee yhteistyötä mittaus- ja kartoitustoiminnan tehtävissä muiden kuntien kanssa. Yhteistyön ongelmaksi on nähty kuntakeskusten pitkät välimatkat ja ympäristön pienillä kunnilla ei ole omaa mittaus- ja kartoitustoimintaa. Yhteistyön ei myöskään nähdä tuovan taloudellista hyötyä. Ainoa yhteistyökumppani voisi olla 35 kilometrin päässä sijaitseva Äänekoski, jolla on lähikunnista oma mittausorganisaatio. Sitä, millä tavoin yhteistoiminta voisi tapahtua, ei osata tässä vaiheessa arvioida, koska kummallakin kunnalla on omat kiireensä ja tehtävänsä, erilaiset laitteet ja ohjelmat sekä erilaiset työtavat.

4.2.9 Toivakka

Toivakan kunnalla on työskennellyt 2015 vuoden alusta kartoittaja, aiemmin kunnalla ei ole ollut lainkaan henkilöstöä mittaus- ja kartoitustoiminnan tehtävissä. Mittalaitteena on käytössä Leica GS08+ GNSS -satelliittipaikannin sekä CS10-maastotallennin.

Mittausohjelmistona laskennassa on ollut Leica GeoOffice mutta äskettäin on hankittu myös 3DWin-ohjelmisto. Teemakarttoja on laadittu Qgis-paikkatieto-ohjelmistolla. Pohjakartan ja kaavojen dwg-aineistojen lukemiseen, tietojen poimimiseen ja muokkaamiseen on käytetty Qcad-ohjelmistoa.

Keskeisimpiä mittaustehtäviä ovat uusien rakennuspaikkojen maastoon merkitseminen ja tiedon vieminen pohjakartalle, kunnallistekniikan linjojen dokumentointi, kaavojen maastoon paalutus, kiinteistötoimitusten maastotyöt sekä rajapyykkien ja -linjojen etsiminen.

Ulkoisena palveluna, etenkin ennen oman toiminnan aloittamista, on käytetty Jyväskylän kaupungin mittauspalveluja. Kaupunki myös ylläpitää Toivakan pohjakarttaa ja opaskarttaa heidän järjestelmissään. Jyväskylän Energia on tehnyt johtokartoituksia ja heidän järjestelmissään on johtokartta ylläpidettävänä. Yhteistyö Jyväskylän kaupungin ja Jyväskylän Energian kanssa on ollut sujuvaa ja sitä on tarkoitus jatkaa myös tulevaisuudessa.

Kuntarekisterijärjestelmänä on käytössä tällä hetkellä vielä CGI KuntaNet mutta Toivakka on siirtymässä seutukäyttösopimuksella Jyväskylän kanssa Trimble Locus -järjestelmään. Locusen eduksi koetaan sen monikäyttöisyys eri hallintokunnissa ja paremman palvelun mahdollistaminen kansalaisille. Seutukäyttösopimus on myös taloudellisesti edullinen ratkaisu pienelle kunnalle.

4.2.10 Uurainen

Uuraisten kunnalla ei ole henkilöstöä mittaus- ja kartoitustoiminnan tehtävissä. *”Ei ole erillistä henkilökuntaa tarkemmat mittaukset teetetään aliurakoitsijalla: Äänekartta”* (Konola 2016).

Mittalaitteita ja siten myöskään mittausohjelmistoja ei kunnalle ole. Aikeissa on hankkia GPS-mittalaite, jolla pääsisi kohtuulliseen mittatarkkuuteen. Mittaustehtäviä ovat uusien kunnallistekniikan linjojen mittaukset, rajapyykkien ja tielinjojen mittaukset sekä uusien omakotitalojen tarkemmittaukset.

Kuntarekisterijärjestelmänä on käytössä Siton ylläpitämä Louhi Kuntapalvelin. Järjestelmä on juuri otettu käyttöön ja se tarjoaa myös kuntalaisille oman karttanäkymän, josta voi katsella karttatietoja. Järjestelmässä on hyvät mahdollisuudet palvelujen lisäämiseen.

Uurainen on tehnyt ja miettinyt lisää yhteistyömahdollisuuksia Petäjäveden kanssa. Pienen kunnan ei kannata palkata henkilökuntaa pelkästään mittauksiin, mutta jos useita pieniä kuntia olisi mukana, niin mittamiehen palkkaaminen voisi olla järkevää. Ulkoa ostetut palvelut on koettu tällä hetkellä taloudellisesti edullisiksi.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

5.1 Tutkimuskysely

Tutkimuskyselyn tein sähköpostikyselyinä ilman määrättyä vastausaikaa. Näin tämän parhaaksi vaihtoehdoksi, koska kysymyksiin vastattiin avoimiin kenttiin ja vastaukset saattoivat vaatia hieman aikaa ja vaivaa vastaajalta tietojen etsimiseksi ja vastauksen koostamiseksi. Saattoi myös olla, että vastaajan tarvitsi kysyä tietoa kollegoiltaan. Vastaukset olivat suurimmalta osin laadukkaita, niistä näki, että vastaaja oli käyttänyt aikaa vastausten laadintaan. Vastausten määrä jäi aluksi todella alhaiseksi ja päätös lähettää muistutus kyselyyn osallistumisesta olikin hyvä ratkaisu, sillä sain lisää vastauksia. Vastausten määrän olisin toivonut lopulta olevan suurempi mutta tälläkin vastausmäärällä sain kuitenkin tutkimuksen tehdyksi.

Kyselyyn vastanneissa oli kaupunkeja, mutta myös keskikokoisia ja pienempiäkin kuntia, tämän vuoksi tutkimustulos on keskimäärin kattava otos Keski-Suomen kunnista. Maantieteellisesti edustettuna oli enemmän Keski-Suomen eteläinen osa pohjoisen osan pääosin pienten kuntien sijaan. Pienistä kunnista olisin toivonut enemmän vastauksia. Todennäköistä on, että pienillä kunnilla ei ole mittausalan henkilöstöä ja he teettävät mittaus- ja kartoitustoiminnan tehtävät ulkoisilla toimijoilla, minkä vuoksi heillä ei ollut kiinnostusta vastata kyselyyn.

Mietin myös lisäksi puhelinhaastattelua vastausten täydentämiseksi, mutta sillä ei todennäköisesti olisi saanut laadultaan yhtä hyviä vastauksia. Puhelinhaastattelu saattaa osua kiireiseen hetkeen ja tällöin vastaaja saattaa pyrkiä lopettamaan puhelun nopeasti ja vastaa kysymyksiin lyhyesti. Toisaalta puhelinhaastattelun haaste on myös haastattelijan päässä, koska vastaukset joutuu kirjaamaan ylös puhelun aikana ja kaikkea ei ehdi kirjoittamaan täsmällisesti ylös. Avoimeen vastauskenttään vastaamiselle en siten nähnyt vaihtoehtoa, koska monivalintatyyppinen vastaaminen olisi ollut mahdoton toteuttaa tämän tyyppisessä asiassa.

5.2 Henkilöstö

Tutkimuksen perusteella suurimmassa osassa Keski-Suomen kuntia on henkilöstöä mittaus- ja kartoitustoiminnan tehtävissä. Pienissä kunnissa tehtäviä hoitaa yleensä yksi henkilö ja seuraava porras yleensä on kolme henkilöä, joista yksi on jo lähes poikkeuksetta mittausryhmän päällikkö. Tätä suuremmasta henkilöstöstä muodostuu useampia mittausryhmiä ja päälliköillä vastuu on jakautunut osa-alueittain.

Pienissä kunnissa henkilöstö- ja laitteistoresurssit eivät riitä suorittamaan kaikkia tehtäviä. On kuitenkin eduksi, jos on yksikin alan tunteva työntekijä, jolla on päävastuu ja tietämys tehtävistä. Perustehtävät eivät juurikaan muutu kunnan koosta riippuen.

5.3 Mittalaitteet

Lähes kaikilla kunnilla on mittaus- ja kartoitustoimintaan soveltuvia mittalaitteita. Laitteet ovat pääsääntöisesti nykyaikaisia. Tehtäville mittauksille on siten hyvät tekniset valmiudet.

Yleisimmät käytössä olevat GNSS-paikannuslaitteet ovat Leica Viva ja Leica 1200 sekä Trimble R8 ja R10. Takymetreistä yleisimmät ovat Leica Viva ja Trimble S6. UAV-kuvauksen yleistymisen huomaa tutkimuksenikin myötä, yhdellä kunnalla on käytössään GeoDrone-kopteri ja yksi kunta kertoi hankkineensa juuri RC-kopterin.

5.4 Ohjelmistot

Mittaustoiminnan olennainen osa on mittaustiedon siirtäminen mittalaitteelta järjestelmään, missä sitä ylläpidetään. Mittaustietoa on yleensä tarpeen tarkistaa ja muokata siirron yhteydessä. Mittaustiedon muokkaamiseen kunnat käyttävät yleis-

simmin 3DWin-ohjelmistoa. Ylläpidettäväksi mittaustieto siirretään yleensä kuntarekisterijärjestelmään tai johonkin ohjelmistoon. Ohjelmistoista yleisimmät ovat Autocad-pohjaisia.

Voidaankin todeta, että 3DWin ja jokin cad-ohjelmisto ovat perustyökaluja mitaus- ja kartoitustoiminnan tehtävissä. Vaihtoehtoisia ohjelmistoja löytyy myös avoimen lähdekoodin ohjelmistoista esimerkiksi QCAD- ja QGIS-ohjelmistot. Avoimen lähdekoodin ohjelmistojen yleistyminen Suomessa saattaisi olla nopeampaa, jos ohjelmistoja olisi saatavilla myös suomenkielellä. Ohjelmistot ovat vielä toistaiseksi usein englanninkielisiä ja siten ohjeita tai tukea on vaikea saada suomeksi.

5.5 Yhteistyö ja ulkoiset palvelut

Kunnista suurin osa tekee yhteistyötä ja käyttää ulkoisia palveluja. Pääsääntöisesti teetetään erikoisosaamista vaativia tehtäviä, mutta jonkin verran myös perustehtäviä.

Vastauksista saattoi tulkita, että ulkoisen palvelun ollessa kyseessä, saattoi palvelun tuottaja olla toinen kunta. Kyselyssä olisi ehkä pitänyt kysymysten asettelu miettiä vielä paremmin siten, että yhteistyön olisivat kaikki vastaajat ymmärtäneet kuntien väliseksi yhteistyöksi ja ulkoisen palvelun yksityisen sektorin tuottamaksi. Vastauksista käy kuitenkin ilmi, että yhteistyötä tehdään ja sille nähdään vain vähän esteitä. Suurin este vaikuttanee olevan henkilöresurssien riittämättömyys.

5.6 Yhteistyön kehittäminen

Kunnilla, joilla mittalaitteita on, ovat laitteet nykyaikaisia ja siten käyttökelpoisia vaativiinkin mittauksiin. Omasta kokemuksestanikin kuitenkin tiedän, että laitteet ovat usein vajaalla käytöllä. Mielestäni kunnille olisi taloudellisesti edullista miettiä yhteistyön mahdollisuutta.

Periaatteessa en näkisi estettä sille, että kaksi pientä kuntaa palkkaisi yhteisen työntekijän. Toisaalta useampi kunta voisi palkata yhdessä jopa mittaryhmän. Ryhmän tai työntekijän, joka voi keskittyä vain mittaustehtäviin, työskentely on paljon tehokkaampaa kuin henkilön, joka hoitaa mittaustehtäviä muiden töiden ohella.

5.7 Vähimmäisresurssit

Tutkimukseni perusteella mielestäni vähimmäisresurssit laitteistojen osalta ovat GNSS-paikannin, tietokone ja tarvittavat pientyövälineet kuten mittanauha, etäisyysmittari, lapio ja rautakanki. Kokonaisuuden voi täydentää hankkimalla myös takymetrin, jolla voidaan mitata myös silloin, kun GNSS-paikantimen tarkkuus ei riitä tai mittaus ei olosuhteiden vuoksi ole mahdollista. Ohjelmistojen osalta 3DWin on monipuolinen ja tarpeellinen perustyökalu mittaustiedon muokkaamiseen. Piirto-ohjelmana toimiva ratkaisu on jokin cad-pohjainen ohjelmisto.

Vähimmäishenkilöstöresurssina riittää jo yksikin työntekijä, kun mittaukset onnistuvat nykyisin niin GNSS-paikantimella kuin robottitakymetrilläkin pääsääntöisesti ilman apuhenkilöä. Yhteistyöstä lähimpien kuntien kanssa kannattaa käydä neuvotteluja, usein isommilla kunnilla on tarjota apua jopa erikoisosaamistakin vaativiin tehtäviin.

LÄHTEET

Ammattinetti 2016. Ympäristösuojelusihteeri. Viitattu 26.12.2016.
http://www.ammattinetti.fi/ammattit/detail/207_ammatti.

Anttila, H. 2016. Opinnäytetyökysely. Email ville.vahatiitto@edu.lapinamk.fi
 7.3.2016. Tulostettu 8.3.2016.

Carement 2016. Paikkatietopalvelut. Viitattu 25.12.2016.
<https://www.carement.fi/palvelut/paikkatietopalvelut/>.

Espoon kaupunki 2012. Espoon ajantasa-asemakaava nyt verkossa. Viitattu 27.12.2016.
[http://www.espoo.fi/fi-FI/Espoon_ajantasaasemakaava_nyt_verkossa\(20035\)](http://www.espoo.fi/fi-FI/Espoon_ajantasaasemakaava_nyt_verkossa(20035)).

Halonen, M. 2016. Opinnäytetyökysely. Email ville.vahatiitto@edu.lapinamk.fi
 7.3.2016. Tulostettu 8.3.2016.

Heinonen, A. 2016. Opinnäytetyökysely. Email ville.vahatiitto@edu.lapinamk.fi
 10.2.2016. Tulostettu 11.2.2016.

Helsingin kaupunki 2016. Johtokartta. Viitattu 27.12.2016.
<http://www.hel.fi/www/helsinki/fi/asuminen-ja-ymparisto/tontit/maa-ja-kalliopera/johtotiedot/johtokartta>.

JUHTA 2014. JHS 185 Asemakaavan pohjakartan laatiminen. Viitattu 25.12.2016.
<http://docs.jhs-suositukset.fi/jhs-suositukset/JHS185/JHS185.pdf>

Karttakeskus 2016. Avoin lähdekoodi paikkatietoratkaisuissa. Viitattu 25.12.2016.
<http://www.karttakeskus.fi/tietopankki/oppaat-ja-ohjeet/avoin-lahdekoodi-paikkatietoratkaisuissa/?gclid=CJfNnqnj9ECFV1JGQodMQAI4g>.

Keski-Suomen Liitto 2014. Keski-Suomen kunnat. Viitattu 30.10.2016.
<http://www.keskisuomi.fi/kunnat>

Kiinteistönmuodostamislaki 12.4.1995/554.

Konola, M. 2016. Opinnäytetyökysely. Email ville.vahatiitto@edu.lapinamk.fi
 7.3.2016. Tulostettu 8.3.2016.

Kotamäki, P. 2016. Opinnäytetyökysely. Email ville.vahatiitto@edu.lapinamk.fi
 8.3.2016. Tulostettu 9.3.2016.

Kouvola kaupunki 2016a. Kantakartta. Viitattu 27.12.2016.
<http://www.kouvola.fi/index/asuminenjaymparisto/kartatjapaikkatietopalvelut/karttatuotteet/kantakartta.html>.

Kouvola kaupunki 2016b. Opaskartta. Viitattu 27.12.2016.

<http://www.kouvola.fi/index/asuminenjaymparisto/kartatjapaikkatietopalvelut/karttatuotteet/opaskartta.html>.

Kuntaliitto 2006. Kunnan osoitejärjestelmä. 2. korjattu painos, Helsinki: Suomen Kuntaliitto.

Kuopion kaupunki 2016. Rakennusvalvontamittaukset. Viitattu 25.12.2016.

<https://www.kuopio.fi/web/tontit-ja-rakentaminen/rakennusvalvontamittaukset>.

Lagström, H. 2016. Opinnäytetyökysely. Email ville.vahatiitto@edu.lapinamk.fi 16.2.2016. Tulostettu 17.2.2016.

Laaksonen, T. 2016. Opinnäytetyökysely. Email ville.vahatiitto@edu.lapinamk.fi 11.2.2016. Tulostettu 12.2.2016.

Laurila, P. 2012. Mittaus- ja kartoitustekniikan perusteet. 4. uudistettu painos. Jyväskylä: Kopijyvä Oy.

Liuha, J. 2009. Altek Aluetekniikka Liikelaitoksen mittaustoiminta yhdistyvässä Jyväskylässä. Mikkelin ammattikorkeakoulu. Maanmittausalan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Viitattu 18.12.2016.

<http://docplayer.fi/23426072-Kuvailulehti-maanmittaustekniikka-jouko-liuha-reijo-aalto-ja-erkki-karjalainen-opinnaytetyon-paivamaara-tekija-t.html>.

Lämsä, J. 2016. Opinnäytetyökysely. Email ville.vahatiitto@edu.lapinamk.fi 8.3.2016. Tulostettu 9.3.2016.

Maa- ja metsätalousministeriön asetus kiinteistötoimitusmaksusta vuosina 2016 ja 2017 17.12.2015/1576.

Maanmittauslaitos 2016a. Kiinteistötietojärjestelmä. Viitattu 25.10.2016.

<http://www.maanmittauslaitos.fi/kiinteistot/rekisterit-otteet/kiinteistotietojarjestelma-ktj>.

Maanmittauslaitos 2016b. Kiinteistörekisteri. Viitattu 25.10.2016.

<http://www.maanmittauslaitos.fi/ammattilaisille/kiinteistotiedot/kiinteistotietojarjestelma-ktj/kiinteistorekisteri>.

Takanen, T. 2016. Opinnäytetyökysely. Email ville.vahatiitto@edu.lapinamk.fi 2.3.2016. Tulostettu 3.3.2016.

Tilastokeskus 2015. Kuntien avainluvut. Viitattu 18.12.2016.

<http://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=729&year=2016>.

Toivakan kunta 2016. Trimble Locus -kuntarekisterijärjestelmä. Kartoittaja Ville Vähätiitto.

Vierelä, T. 2015. Mittaustekniset resurssit Lapin kunnissa. Lapin ammattikorkeakoulu. Maanmittaustekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Viitattu 29.1.2017. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/92017/Tapio_Vierela.pdf?sequence=1.

Väestörekisterikeskus 2016a. Rakennustiedot. Viitattu 30.10.2016. <http://vrk.fi/rakennustiedot>.

Väestörekisterikeskus b. Rakennusten osoite- ja koordinaattitiedot väestötietojärjestelmässä. Viitattu 30.10.2016. <http://vrk.fi/Rakennusten-osoite-ja-koordinaattitiedot>.

LIITTEET

- Liite 1. Tutkimuskyselyn saatekirje
- Liite 2. Tutkimuskyselyn muistutuskirje
- Liite 3. Tutkimuskyselyn kyselylomake

Liite 1

Hei!

Opiskelen työn ohessa maanmittaustekniikkaa Lapin AMK:ssa Rovaniemellä. Olen nyt 3. vuosikurssin opiskelija ja teen opinnäytetyötä aiheella "Mittaus- ja kartoitustoiminta Keski-Suomen kunnissa - toiminnan määrittely Toivakan kunnassa". Työllä siis kartoitetaan mittaus- ja kartoitustoiminnan tehtäviä ja resursseja Keski-Suomen kunnissa sekä pohditaan pienen kunnan näkökulmasta toiminnan tarkoituksenmukaisia toteuttamistapoja.

Sähköpostini liitteenä on avoin kysely, johon toivoisin saavani vastauksia mahdollisimman kattavasti Keski-Suomen kunnista.

Mikäli teillä ilmenee kysyttävää opinnäytetyöhöni liittyen, vastaan mielelläni kysymyksiinne.

Vastaavan tyyppinen opinnäytetyö on tehty 2015 Lapin kunnista nimellä "Mittaustekniset resurssit Lapin kunnissa". Työ löytyy osoitteesta, <https://theseus.fi/handle/10024/92017> mikäli kiinnostaa tutustua siihen tarkemmin.

Ystävällisin terveisin,

Ville Vähätiitto

Kartoittaja / maanmittausinsinööri opiskelija

Toivakan kunta / Lapin AMK

puh. 040 XXX XXXX

Liite 2

Hei!

Opinnäytetyöni kyselyyn ehtii vielä osallistumaan. Toivoisin saavani vielä lisää vastauksianne.

Mukavaa kevään odotusta!

Ystävällisin terveisin,

Ville Vähätiitto

Kartoittaja / maanmittausinsinööri opiskelija

Toivakan kunta / Lapin AMK

puh. 040 XXX XXXX

Liite 3

Tutkimuskysely

”Mittaus- ja kartoitustoiminta Keski-Suomen kunnissa”

Ville Vähätiitto

Mittaus- ja kartoitustoiminta Keski-Suomen kunnissa

1. Mikä on mittaus- kartoitustoimintaan liittyvän henkilöstön määrä kunnassanne ja tärkeimmät tehtävät ammattinimikkeittäin?
2. Mitä mittalaitteita ja ohjelmistoja teillä on käytössä? (Laite, merkki, malli, ohjelmiston nimi ym.)
3. Mihin käytätte eri mittalaitteita ja ohjelmistoja?
4. Käytättekö mittaus- ja kartoitustehtävissä ulkoisia palveluita? Jos käytätte, niin mitä ja mihin?
5. Käytättekö paikkatiedonhallintaan jotakin järjestelmää? Jos käytätte, niin mitä järjestelmää ja mitkä ovat keskeisimmät hyödyt kunnalle ja kansalaiselle?
6. Oletteko harkinneet yhteistyötä tai näettekö, että yhteistyö toisen kunnan kanssa toisi taloudellista etua, kun ajatelleen mittaus- ja kartoitustoiminnan työtehtäviä? (Hyödyt, haitat, mahdolliset ongelmat...)